

Influência da Temperatura de Tratamento Térmico na Morfologia e Estrutura de Filmes de ZEI Obtidos por Spray Pirólise

Jussara S. da Silva¹ (IC), Fernando G. Souza Jr.² (PQ), Herval R. Paes Jr.³ (PQ), Cezar H. M. Rodrigues¹ (PQ)*,

1 - Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, 2 – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, 3 – Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, * cmanzini@gmail.com

Palavras Chave: ZEI, PaCOS, AFM e spray pirólise

Introdução

Nos últimos anos a tecnologia das pilhas a combustível de óxido sólido (PaCOS) tem sido muito divulgada, em particular, por ser uma tecnologia que utiliza a combinação química entre oxigênio e hidrogênio para gerar energia elétrica, calor e vapor d'água como produtos, liberando quantidades desprezíveis de NO_x e SO_x ^[1-2]. Neste contexto, o estudo da morfologia e estrutura dos materiais usados na pilha é essencial, visto que determinarão a eficiência e a estanqueidade da PaCOS. Neste trabalho foi avaliada a influencia da temperatura de tratamento térmico, na estrutura cristalina e na morfologia dos filmes de ZEI 8% em mol, por difração de raios X (DRX), microscopia ótica e de força atômica (AFM), respectivamente.

Resultados e Discussão

Na Figura 01 têm-se as imagens de microscopia ótica de filmes de zircônia estabilizada com itria 8% em mol (ZEI 8%M), tratados a 800, 900 e 1000°C. Observa-se nas figuras 1A-C, a formação de filmes densos, com proeminência de partículas salinas e deformações na superfície (figura 1A-B), resultantes da evaporação do solvente e precipitação do soluto, no processo de deposição do spray sobre o substrato e formação do filme. Estes defeitos na morfologia provocaram o aumento da rugosidade nos filmes tratados a 800 e 900°C.

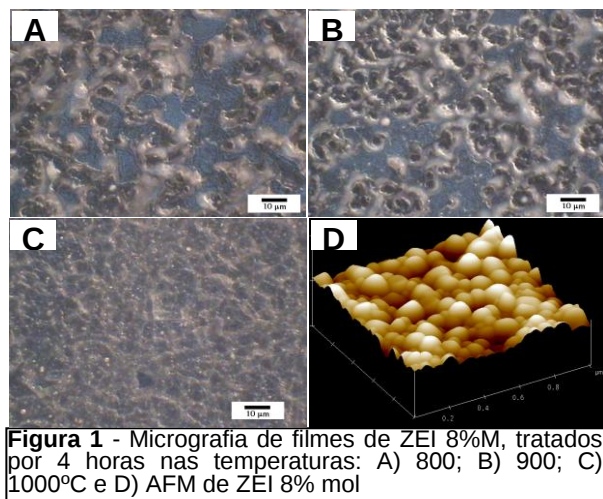


Figura 1 - Micrografia de filmes de ZEI 8%M, tratados por 4 horas nas temperaturas: A) 800; B) 900; C) 1000°C e D) AFM de ZEI 8% mol

Na figura 1D tem-se a micrografia de AFM do filme de ZEI 8%M, tratados a 1000°C, com morfologia densa, livre de trincas e poros, na área de $1 \mu\text{m}^2$.

35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

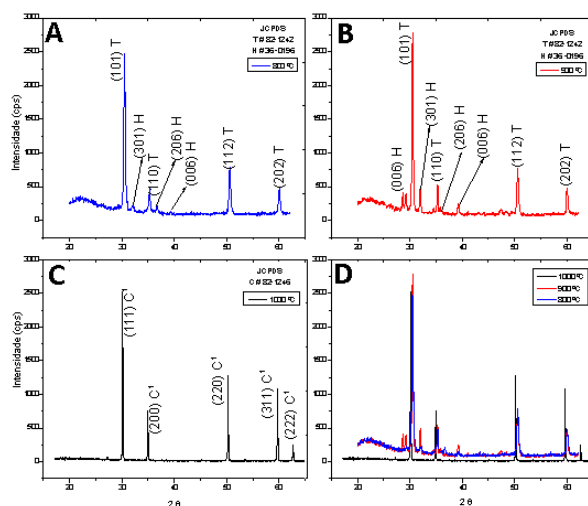


Figura 2 - DRX dos filmes ZEI tratados por 4h nas temperaturas: A) 800; B) 900; C) 1000°C e D)

Nas Figuras 2 A-C têm-se os DRXs dos filmes de ZEI 8%M, tratados por 4h nas temperaturas 800, 900 e 1000°C. Observa-se que a temperatura de tratamento térmico alterou a formação de fases e o arranjo cristalino dos filmes tratados a 800 e 900°C (Figura 2A e B), onde identificou-se a presença de picos das fases cristalinas tetragonal e hexagonal, indexadas através dos padrões JCPDS#82-1242 e JCPDS#36-0196. Enquanto, no filme tratado a 1000°C (Figura 2C), verifica-se a predominância de picos referente à fase cúbica (indexado pelo padrão JCPDS#82-1246). Estes resultados merecem destaque, pois, a elevada condutividade iônica, uma das principais características dos eletrólitos de PaCOS, torna-se maior para a ZEI arranjada na fase cristalina predominantemente cúbica.

Conclusões

A preparação de eletrólitos de PaCOS baseados em filmes de ZEI 8%M, com morfologia e fase cristalina mais eficiente para a aplicação, só foi possível na temperatura de 1000°C.

Agradecimentos

Agradecemos a Fapes e ao Ifes pelo apoio financeiro.

¹ Zongping, S., Wei, Z., Zhonghua, Z., Advanced synthesis of materials for intermediate-temperature solid oxide fuel cells; Progress in Materials Science v. 57; 2012; pp804-874

² Rodrigues, C. H. M.; Toniato, M.; Paes Jr, H.; Deposição de filmes de ZEI por MESP; Revista Matéria; Vol.13; n.3; 2008.